

УДК 613.164

А.В.ЧЕБОТАРЕВА

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ШУМА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Исследуется актуальность борьбы с шумом технологического деревообрабатывающего оборудования.

Досліджується актуальність боротьби з шумом технологічного деревообробного обладнання.

Actuality of fight is probed against noise of technological woodworking equipment.

Ключевые слова: характеристики, шум, снижение.

Источниками производственных шумов внутри зданий и сооружений разного назначения и на площадках промышленных предприятий являются машины, механизмы, средства транспорта и другое оборудование. Рассмотрим основные источники производственных шумов и их уровни в зависимости от вида производства и используемого технологического оборудования.

Многие исследователи шума и вибрации подтверждают вредное влияние производственного шума на организм работающего [1, 2].

Сегодня в мире широко используется обработка и переработка древесины и древесных материалов. Это и производство разнообразной пилопродукции, столярно-строительных изделий, древесных плит и пластиков, древесных композиционных материалов, мебели, целлюлозно-бумажное производство и тому подобное. Деревообрабатывающее производство является одним из наиболее шумных производств. Наиболее шумным технологическим процессом обрабатывания древесины является процесс резания. Из всех видов резания наиболее шумными являются распиловка, строгание и фрезеровка древесины. Первичной причиной возникновения шума в процессе резания является взаимодействие резальной кромки инструмента (резца) с волокнами обрабатываемой древесины.

В процессе резания часть энергии, которая тратится на распиловку, переходит в энергию шума. Поэтому можно считать, что энергия шума $W_{ш}$, который генерируется в процессе резания, прямо пропорциональна энергии резания W_p , т.е.

$$W = k_n \cdot W_p, \quad (1)$$

где k_n — коэффициент пропорциональности.

Поскольку энергия является производной от мощности, то мощность, которая тратится на резание за единицу времени, можно с неко-

торым предположением считать одним из определителей шумности процесса [1].

Мощность, которая тратится на резание, определяется по формуле А.Л.Бершадского

$$N = k \cdot b \cdot h \cdot V_n, \quad (2)$$

где k – удельная работа, которая тратится на отделение единицы объема древесины при резании; b – ширина стружки; h – высота пропила или допущение при фрезеровании; V_n – скорость подачи.

Удельная работа k является непостоянной величиной, которая зависит от физических свойств и породы обрабатываемой древесины, параметров и скорости резания, угловых величин заострения и состояния реза.

Базируясь на формуле (2) и предположении прямой зависимости интенсивности шума от мощности, которая тратится на резание, можно считать, что уровень шума, который возникает при резании древесины, зависит от следующих факторов:

- размеров, профиля, угловых значений заострения резательных инструментов;
- скорости подачи и скорости резания;
- твердости и влажности обрабатываемой древесины;
- ширины стружки и высоты пропила (величины допущения);
- степени затупления резательной кромки инструмента.

Для круглых пилок уровень шума зависит, кроме того, от количества пиловых дисков, которые одновременно принимают участие в резании, количестве зубцов пилового диска, которые одновременно находятся в рабочем контакте с обрабатываемой древесиной и тому подобное.

При механическом обрабатывании древесины наблюдаются следующие основные зоны излучения звуковой энергии в окружающее пространство:

- резательная кромка инструмента – волокна древесины;
- поверхность тела резательного инструмента, который вибрирует (пилового диска, ножевого вала);
- поверхность корпуса станка, возбуждаемая благодаря колебаниям шпиндельного вала;
- поверхность обрабатываемой древесины, которая вибрирует;
- вихревые процессы, которые возникают в зоне движения резательного инструмента.

Деревообрабатывающие станки в процессе работы генерируют два вида звукового излучения. Первое излучение возникает в зоне кон-

такта резательного инструмента с поверхностью обрабатываемой древесины – воздушный шум. Второй вид звукового излучения – структурный шум, который возникает в результате вибрации корпуса станка и его деталей, а также обрабатываемых материалов под воздействием механических усилий, которые передаются от резательного инструмента через шпиндельный вал, его подшипники в обоих направлениях.

Частота и амплитуда колебаний всех узлов и поверхностей станка зависят не только от их собственных механических и резонансных параметров, но и от степени жесткости сочленения узлов всей последовательной цепи возбуждения вибрации и структурного шума.

Одним из весомых источников структурного шума в деревообрабатывающем станочном оборудовании являются редукторные передачи, выполняемые, как правило, на зубчатых колесах из однородного металла.

Кроме станочного оборудования в деревообрабатывающих цехах источниками шума являются системы общецеховой приточной вентиляции.

Трубопроводы, воспринимая вибрацию от мощных центробежных вентиляторов и от корпусов станков, распространяют энергию колебаний по всему цеху, создавая дополнительный шум.

Большое значение в интенсификации уровня шума в производственных помещениях имеет концентрация технологического оборудования на ограниченной площади цеха, который происходит во многих случаях из-за несоответствия производственных площадей количественному росту технологического оборудования.

На некоторых деревообрабатывающих предприятиях с целью увеличения производительности труда на сравнительно небольших производственных площадях устанавливается несколько таких полуавтоматических линий. В результате избыточной концентрации оборудования на этих участках уровень шума на рабочих местах достигает значений, опасных для здоровья работающих, которые обслуживают данное оборудование.

Значительными уровнями шума, которые часто превышают допустимые значения, сопровождаются также процессы измельчения древесины, которые осуществляются с применением рубальных машин, дробилок, дезинтеграторов и др. Проанализировав частотные характеристики шума деревообрабатывающих станков, можно сделать вывод, что уровни спектральных составляющих шума этих станков превышают в средне- и высокочастотной части спектра допустимые значения, причем наиболее значительное превышение находится в высокочастотном диапазоне, который является наиболее неприятным для

слуха человека.

Шум деревообрабатывающих станков при постоянном рабочем режиме протекает во времени почти однородно и являет собой случайный процесс, непрерывный на данном отрезке времени. То есть, шум станочного деревообрабатывающего оборудования можно характеризовать как случайный стационарный процесс.

Следовательно, как уже установлено, на уровень шума станков, предназначенных для обработки и переделывания материалов, на их спектральный состав влияет целый ряд разнородных факторов. Разработана структура факторов, которые определяют виброакустический режим деревообрабатывающих машин [2].

Таким образом, в основе классификации лежат принципы единства технологии, машины и эксплуатации. Структуре свойственна открытость для последующей детализации. Она дает возможность рассматривать проблему шума как многовариантное задание, решение которого должно осуществляться путем перехода от учета одной группы факторов к другой, с последующей комплексной оценкой их влияния и определением приоритетности методов в случае оптимизации виброакустических характеристик как деревообрабатывающих машин, так и оборудования, для обработки разнородных материалов в целом.

1. Чижевский М.П. и др. Снижение шума при механической обработке древесины. – М.: Лесн. промышленность, 2004. – 204 с.

2. Лагунов Л.Ф. и др. Борьба с шумом в машиностроении. – М.: Машиностроение, 2001. – 150 с.

Получено 05.04.2011

УДК 614.78

Е.Е.ШЕПЕТЬКО, Я.А.СЕРИКОВ, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДОВ КАК ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ШАГ В РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Рассмотрены вопросы применения светодиодного освещения. Освещены аспекты влияния светодиодного освещения на здоровье человека и проблему энергосбережения.

Розглянуто питання використання світлодіодного освітлення. Висвітлено аспекти впливу світлодіодного освітлення на здоров'я людини і енергозбереження.

Questions of application of light-emitting diode illumination are considered. Aspects of influence of light-emitting diode illumination on health of the person and a problem of the savings of energy are shined.